Münster.1933.№69 Med Diss.

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)
(Direktor: Professor Dr. med. et phil. H. Freund.

Ueber den Einfluß des Thyroxins und des Dijodtyrosins auf die Methylenblauentfärbung.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Leo Ploenes
Zahnarzt
aus Schaag bei Breyell
(Rheinland)

1933

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei Robert Kleinert, Quakenbrück.

Dekan: Prof. Dr. von Szily.
Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann.
Korreferent: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Meinen lieben Eltern und meiner lieben Hetty
in Dankbarkeit und Liebe
gewidmet!

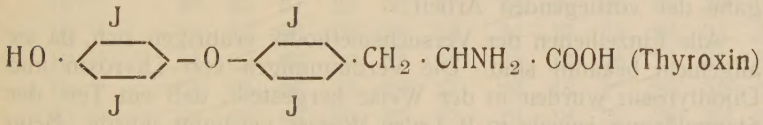
*

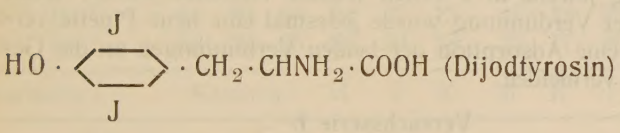
Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547410_0132

Ueber den Einfluß des Thyroxins und des Dijodtyrosins auf die Methylenblauentfärbung.

Nach den Vorstellungen von Abelin[1]) wird die Stoffwechselgröße des Organismus im wesentlichen durch die beiden Hormone der Schilddrüse, durch das Thyroxin und Dijodtyrosin gewährleistet.





Normalerweise sind die beiden Hormone in einem gewissen Mengenverhältnis genau gegeneinander ausbalanciert. Pathologische Zustände führt er auf ein Mißverhältnis dieser beiden Komponenten zurück. Beim Ueberschuß von Thyroxin entstehen die Erscheinungen der Hyperthyreose. Wie Abelin[1]) zeigen konnte, können diese durch Zufuhr von Dijodtyrosin wieder vollkommen verschwinden.

Es war bereits von Ahlgren[2]) festgestellt worden, daß die Dehydrierungsreaktionen von Thyroxin in stärksten Verdünnungen beschleunigt werden. Das ist insofern bemerkenswert, als der unmittelbare Zusatz von Thyroxin zu Gewebsbrei nach den bisher vorliegenden Untersuchungen nicht mit Sicherheit den Sauerstoff überlebenden Gewebes steigert. Es zeigt sich also auch hier, daß Oxydationen und Dehydrierungen zwei von einander unabhängige und Giftwirkungen gegenüber verschieden empfindliche

[1]) Abelin: Klin. Wo. 10, 2205, 1931.
[1]) Abelin: l. c.
[2]) Ahlgren: Suppl. Bd. 47, 1925.

Stoffwechselleistungen der Zelle sind. Aus der Tatsache, daß die Schilddrüsenstoffe in erster Linie diejenigen Stoffwechselvorgänge beeinflussen, die ohne Sauerstoff verlaufen — Milchsäurebildung (vergl. Haffner[3]], König[4]]), die Dehydrierungen (Ahlgren[1]]), die Hefegärung (Abderhalden[2]]) — ergibt sich nach Freund[3]) der wahrscheinliche Schluß, daß der gesteigerte Stoffumsatz und der gesteigerte Sauerstoffverbrauch die Folge einer Vermehrung der oxydablen Abfallstoffe ist, deren Bildung unter der Thyroxinwirkung vermehrt, und deren Entgiftung durch Wiederaufbau gehemmt wird.

Im Sinne der Abelinschen Auffassung vom Antagonismus zwischen Thyroxin und Dijodtyrosin wäre auch bei den Dehydrierungsreaktionen eine gegensätzliche Wirkung der beiden Stoffe zu erwarten. Die Untersuchung dieser Frage ist die Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Alle Einzelheiten der Versuchsmethodik erübrigen sich, da sie allgemein bekannt sind. Die Verdünnungen von Thyroxin und Dijodtyrosin wurden in der Weise hergestellt, daß ein Teil der Stammlösung jeweils in 9 Teilen Wasser verdünnt wurde. Beim Herstellen der Verdünnung wurde jedesmal eine neue Pipette verwendet, um eine Adsorption der beiden Verbindungen an die Gefäßwand zu vermeiden.

Versuchsserie I.

In der ersten Versuchsserie wurde zunächst die Wirkung des Thyroxins mit der des Dijodtyrosins auf den Gesamtstoffwechsel der zerschnittenen Skelettmuskulatur von Kaninchen und Frosch miteinander verglichen. (Tabelle I.)

Aus dem Versuche geht hervor, daß Dijodtyrosin auf den Ablauf der Dehydrierungsvorgänge im Gewebe ohne jeden Einfluß ist. Die Thyroxinwirkung ist bei der Verwendung von Muskulatur von artverschiedenen Tieren nicht gleich. Bei Kaninchenmuskulatur tritt mit ansteigender Thyroxinkonzentration eine zunehmende Hemmung der Methylenblauentfärbung auf. Bei Frosch- und Meerschweinchenmuskulatur ist keinerlei Einwirkung feststellbar, im Gegensatz zu den Ahlgrenschen Versuchen, der oft bei den niedrigsten Konzentrationen eine deutliche Erhöhung der Dehy-

---

[3]) Haffner: Klin. Wo. 6, 1932, 1927.
[4]) König: Klin. Wo 8, 634, 1929.
[1]) Ahlgren: l. c.
[2]) Abderhalden: Fermentforschung 149, 1922.
[3]) H. Freund: Dtsch. med. Wo. 1931, Nr. 29.

drierungsvorgänge erhielt. Bei den höheren Gaben von 10^{-10} und 10^{-9} schlägt bei ihm die Förderung in eine Hemmung um. Die bei Verwendung von Kaninchenmuskulatur erzielten Ergebnisse entsprechen dagegen vollkommen den Ahlgrenschen Befunden.

Tabelle I.
(ohne Zusatz)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:						Dijodtyrosin:						
Kontrollversuch:	40	48	61	26	29	17	24	16	26	25	30	27	18
0,25 . 10^{-19}	43	48	—	27	27	19	23	17	26	25	30	27	18
0,25 . 10^{-17}	43	48	61	25	30	17	24	17	26	26	30	27	18
0,25 . 10^{-15}	44	48	63	26	28	18	24	17	25	26	31	27	18
0,25 . 10^{-13}	51	53	63	26	27	17	25	16	26	25	31	27	19
0,25 . 10^{-11}	51	53	66	25	29	17	26	18	27	26	32	28	19
0,25 . 10^{-9}	55	52	66	25	27	17	24	18	27	26	30	28	18
0,25 . 10^{-7}	61	60	68	24	27	18	24	18	26	25	30	29	19
0,25 . 10^{-5}	55	59	65	26	29	18	25	17	26	25	31	28	19
Versuchstier:	Kaninch.		M	F	K	M	K	F	M	K	F	F	

F = Frosch
K = Kaninchen
M = Meerschweinchen

Auch er vermißte beim Kaninchen die Beschleunigung der Methylenblauentfärbung. In den eigenen, wie auch in den Ahlgrenschen Versuchen setzte bereits bei der niedrigen Konzentration von 10^{-13} eine Hemmung der Gewebsdehydrasen ein. Das Dehydrierungsvermögen der Muskulatur von thyreoidektomierten Kaninchen wurde nicht untersucht. Nach Ahlgren läßt sich bei derart vorbehandelten Tieren eine Steigerung der Stoffwechselvorgänge durch Thyroxin nachweisen. Die Tatsache, daß in unseren Versuchen die Dehydrierungsreaktionen durch Thyroxin nicht gefördert, sondern sogar gehemmt werden, steht im Gegensatz zum Verhalten des Gesamtstoffwechsels, bei dem Thyroxinzufuhr zu einem normalen Organismus eine Steigerung der Stoffwechselvorgänge hervorruft. Die Befunde scheinen dafür zu sprechen, daß der Thyroxingehalt von normalen Kaninchenmuskeln bereits optimal ist. Thyroxin kann also die Stoffwechselleistungen nicht noch weiter verbessern. Durch Erhöhung des

Thyroxingehaltes kann sich dann lediglich eine Hemmung der Stoffwechselvorgänge ergeben. Es sei hier angeführt, daß in einem Versuch mit Meerschweinchenmuskulatur eine Beschleunigung der Methylenblauentfärbung durch Thyroxin zur Beobachtung kam in Uebereinstimmung mit den Ahlgrenschen Angaben.

Versuchsserie II.

Von besonderer Bedeutung ist die Frage nach der Beeinflussung der Milchsäuredehydrierung unter dem Einfluß der beiden Schilddrüsenhormone, weil gerade die Milchsäure bei der Hyperthyreose in vermehrter Menge im Organismus gefunden wird. Die Ergebnisse der Versuche mit Laktatzusatz sind aus der Tabelle II ersichtlich. Die Versuche zeigen einen einheitlichen Kurvenverlauf. Bereits bei der stärksten von uns verwendeten Konzentration von 10^{-19} ist eine starke Beschleunigung des Milchsäureabbaues eingetreten. Das gilt für alle untersuchten Muskulaturen, sowohl von Kaninchen, Frosch und Meerschweinchen. Die Steigerung des Dehydrierungsvermögens der Milchsäure beträgt bis 44 %. Der Förderungseffekt nimmt mit ansteigender Konzentration ab und geht in einzelnen Versuchen bereits bei einer Konzentration von 10^{-13} in eine Hemmung des Laktatabbaues über, ähnlich wie das auch Ahlgren bei seinen Versuchen mit zerschnittener Froschmuskulatur

Tabelle II.
(Laktat)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:						Dijodtyrosin:						
Kontrollversuch:	36	50	36	18	46	43	26	30	40	28	31	35	31
0,25 . 10^{-19}	20	47	—	16	40	42	26	30	41	28	31	36	31
0,25 . 10^{-17}	20	49	34	16	41	41	27	30	40	28	31	36	31
0,25 . 10^{-15}	32	49	30	17	44	41	26	32	40	29	32	35	32
0,25 . 10^{-13}	46	52	36	18	43	40	27	32	42	29	32	37	31
0,25 . 10^{-11}	50	54	36	18	43	42	29	32	42	28	32	36	32
0,25 . 10^{-9}	48	55	35	19	45	43	28	33	44	31	34	37	35
0,25 . 10^{-7}	52	57	38	20	48	42	30	35	45	30	33	38	36
0,25 . 10^{-5}	53	59	37	19	49	68	30	35	46	32	35	39	36
Versuchstier:	Kaninchen - Frosch						Meerschw.-Kanin.-Frosch						

ohne Zusatz von Laktat beobachtete. Es erhebt sich jetzt die Frage, ob diese äußerst niedrige Konzentration von Thyroxin überhaupt materielle Wirkungen zur Folge haben kann. Im Rahmen unserer physikalisch-chemischen Kenntnisse gibt es einen Verdünnungsgrad, bei dem diese materiellen Wirkungen theoretisch nicht mehr denkbar sind, da die Größe der Moleküle eine endliche Größe ist, die nicht weiter zerlegt werden kann, ohne ihre spezifischen Eigenschaften einzubüßen. Nach den Lehren der Physik und der Chemie sind in einem Gramm Molekül eines Stoffes $0{,}6 \cdot 10^{+24}$ Moleküle vorhanden. Diese Loßschmidtsche Zahl ist eine feststehende Konstante, die auf ganz verschiedenen Wegen gefunden worden ist. Bei jeder Berechnung muß man von dieser Konstanten ausgehen. Ein Gramm-Molekül eines Stoffes, beim Thyroxin sind es 776,6 g, enthält also $0{,}6 \cdot 10^{+24}$ Moleküle.

$\frac{776{,}6}{0{,}6 \cdot 10^{+24}} = 1{,}294 \cdot 10^{-21}$ g ist also das Gewicht eines Thyroxinmoleküls oder anders ausgedrückt, bei einer Konzentration von $1{,}294 \cdot 10^{-21}$ sind in 1 ccm der Verdünnung ein Molekül Thyroxin enthalten. Bei der niedrigsten von uns verwendeten Konzentration von 10^{-19} sind also in 1 ccm $\frac{1 \cdot 10^{-19}}{1{,}294 \cdot 10^{-21}}$ Moleküle anwesend $= 77{,}4$ Moleküle Thyroxin. Da der Zusatz von Thyroxin 0,3 ccm auf 1,2 g Inhalt eines Vakuumrohres entfallen, so ergeben sich immer noch 23,2 Moleküle Thyroxin in unserem Versuchsansatz. Das ist eine zwar ungeheuer niedrige Zahl, die aber noch in keinem Widerspruch zu der Physik und der Chemie steht. Ahlgren gibt als Schwellenkonzentration des Thyroxins eine Verdünnung von 10^{-18} an. Die Einwirkung von Thyroxin auf den Milchsäureabbau in den Geweben wurde von Ahlgren nicht geprüft. Unsere Versuche geben einen wichtigen Beitrag zu unseren Kenntnissen über die Stoffwechselwirksamkeit des Schilddrüsenhormons. Sie zeigen, daß die Steigerung der Stoffwechselvorgänge durch Thyroxin nicht für alle Fermentsysteme Gültigkeit hat, sondern auf gewisse fermentative Vorgänge beschränkt ist. Das läßt sich aber nur durch Abänderungen der Versuchsbedingungen zeigen, wie sie in der folgenden Versuchsserie vorgenommen worden ist.

Das Dijodtyrosin verhält sich dem Milchsäureabbau gegenüber anders, aber keineswegs entgegengesetzt wirksam. Der Schwellenwert der Einwirkung liegt bei der Verdünnung 10^{-13}.

Bei Steigerung der Konzentration wird durch Dijodtyrosin die Dehydrierung der Milchsäure gehemmt. Dies ist der gleiche Grenzwert für die Hemmungswirkung des Thyroxins. In den Konzentrationsbereichen von 10^{-13} bis 10^{-5} ist also die Wirkungsrichtung beider Stoffe die gleiche mit dem Unterschiede, daß die Hemmung durch Thyroxin wesentlich stärker ist. Ein Antagonismus im Sinne Abelins besteht also zwischen hohen Konzentrationen von Dijodtyrosin und starken Verdünnungen von Thyroxin.

Versuchsserie III.

Bekanntlich findet sich bei Thyroxinüberdosierung und bei der Hyperthyreose ein Schwund der Glykogendepots des Organismus. Die folgenden Untersuchungen haben die Beeinflussung des Glykogenabbaues durch Dehydrierung zum Gegenstand. Wie aus Tabelle III zu entnehmen ist, sind sowohl Thyroxin wie auch Dijodtyrosin ohne jede Wirkung. Damit ist aber nicht bewiesen,

Tabelle III.
(Glykogen)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:				Dijodtyrosin:		
Kontrollversuch:	15	17	18	26	38	43	51
0,25 . 10^{-19}	15	17	18	27	38	44	51
0,25 . 10^{-17}	16	18	20	29	38	43	51
0,25 . 10^{-15}	16	18	18	27	39	43	50
0,25 . 10^{-13}	16	18	18	28	39	42	51
0,25 . 10^{-11}	16	18	18	28	38	44	52
0,25 . 10^{-9}	16	18	18	26	37	43	54
0,25 . 10^{-7}	17	20	20	29	38	43	52
0,25 . 10^{-5}	16	19	19	27	38	44	50
Versuchstier:	Meerschweinchen Frosch				Meerschweinchen		

daß durch die anaeroben Spaltungsvorgänge, die das Glykogenmolekül in einfachere Verbindungen zerlegt, bei denen dann die Oxydation bezw. Dehydrierung eintritt, durch die beiden Verbindungen unbeeinflußt bleiben. Das kann nur durch Glykogenbilanzversuche festgestellt werden.

Versuchsserie IV.

Die Ergebnisse der Glukoseabbauversuche der Herzmuskelgewebe zeigt die Tabelle IV. Es ist aus den Versuchsergebnissen ersichtlich, daß die Wirkung des Thyroxins und des Dijodtyrosins in einer mit der Konzentration ansteigenden Verschlechterung des Glukoseabbaues beruht. Das Thyroxin erweist sich dabei als stärker hemmend als Dijodtyrosin. Die Stoffwechselwirkung der beiden Hormone zeigt sich dabei bereits bei sehr starken Verdünnungen. Die Hemmungswirkung des Thyroxins bei höheren Konzentrationen ist stark ausgesprochen; sie erreicht beim Dijodtyrosin aber nur mäßige Grade.

Tabelle IV.
(Glukose)
Herz
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:				Dijodtyrosin:			
Kontrollversuch:	10	12	17	19	32	38	44	41
0,25 . 10^{-19}	—	—	16	19	32	38	45	42
0,25 . 10^{-17}	11	13	18	20	32	38	45	41
0,25 . 10^{-15}	11	13	18	19	34	39	46	42
0,25 . 10^{-13}	13	14	19	21	35	41	45	44
0,25 . 10^{-11}	12	14	18	21	35	41	47	45
0,25 . 10^{-9}	14	16	20	20	36	41	47	46
0,25 . 10^{-7}	15	15	20	22	36	44	49	45
0,25 . 10^{-5}	13	15	19	23	38	44	49	47
Versuchstier:	Rind							

Versuchsserie V.

Die Glukoseabbauversuche des Hirn müssen getrennt besprochen werden, weil die fermentativen Vorgänge, die den Glukoseabbau im Hirngewebe vermitteln, anders verlaufen, wie im Herzmuskelgewebe. Hier ist nämlich bekanntlich der Glukoseabbau nicht an die Gegenwart von Phosphorsäure gebunden. Es entstehen dabei intermediär keine Hexosephosphorsäureverbindungen. Die Hirnglykolyseversuche zeigen ein anderes Wirkungsbild wie die Herzversuche, wie aus Tabelle V hervorgeht. Thyroxin und Dijodtyrosin sind ohne jede Einwirkung.

Versuchsserie VI—VIII.

Die letzten Versuchsserien an ausgewaschenen Geweben dienen bekannterweise der getrennten Untersuchung derjenigen Fermente, die auch nach stärkerem Auswaschen ihre Wirkung behalten. Dies sind die Dehydrasen für Bernsteinsäure, Hexosediphosphorsäure und Glyzerinphosphorsäure. Wie aus den Tab. VI und VII zu entnehmen ist, wird die Dehydrierung der Bernstein-

Tabelle V.
(Glukose)
Hirn
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:			Dijodtyrosin:		
Kontrollversuch:	13	14	17	34	40	45
0,25 . 10^{-19}	12	14	17	33	40	44
0,25 . 10^{-17}	13	14	17	33	40	46
0,25 . 10^{-15}	13	14	17	34	41	45
0,25 . 10^{-13}	12	14	18	35	40	45
0,25 . 10^{-11}	13	15	17	33	42	44
0,25 . 10^{-9}	12	15	17	33	41	46
0,25 . 10^{-7}	12	14	18	34	41	45
0,25 . 10^{-5}	12	15	17	34	41	46
Versuchstier:	Kaninchen					

Tabelle VI.
(Bernsteinsäure)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:			Dijodtyrosin:		
Kontrollversuch:	29	37	26	27	24	29
0,25 . 10^{-19}	—	36	26	26	24	29
0,25 . 10^{-17}	27	37	27	27	25	29
0,25 . 10^{-15}	28	36	—	27	24	28
0,25 . 10^{-13}	32	—	27	29	24	29
0,25 . 10^{-11}	32	36	27	29	21	30
0,25 . 10^{-9}	32	38	28	28	24	29
0,25 . 10^{-7}	34	39	28	29	25	30
0,25 . 10^{-5}	32	36	28	29	25	32
Versuchstier:	Kaninchen					

Tabelle VII.
(Hexosediphosphorsäure)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:			Dijodtyrosin:		
Kontrollversuch:	18	25	20	14	17	20
0,25 . 10^{-19}	18	25	20	14	16	20
0,25 . 10^{-17}	19	25	21	13	17	20
0,25 . 10^{-15}	19	25	21	14	16	22
0,25 . 10^{-13}	17	27	23	13	17	21
0,25 . 10^{-11}	18	26	23	14	17	21
0,25 . 10^{-9}	20	26	22	14	16	20
0,25 . 10^{-7}	19	27	24	14	17	21
0,25 . 10^{-5}	18	26	23	13	18	21
Versuchstier:	Kaninchen					

Tabelle VIII.
(Glyzerinphosphorsäure)
Muskel
Entfärbungszeit in Minuten.

Konzentrationen:	Thyroxin:			Dijodtyrosin:			
Kontrollversuch:	17	20	24	21	14	23	12
0,25 . 10^{-19}	16	21	24	22	14	23	12
0,25 . 10^{-17}	16	19	24	22	14	23	12
0,25 . 10^{-15}	17	21	23	21	14	24	12
0,25 . 10^{-13}	17	21	23	21	14	23	12
0,25 . 10^{-11}	19	20	23	21	15	23	12
0,25 . 10^{-9}	20	20	24	—	14	24	13
0,25 . 10^{-7}	18	20	23	25	17	28	16
0,25 . 10^{-5}	18	22	24	26	17	30	17
Versuchstier:	Kaninchen						

säure und Hexosediphosphorsäure weder durch Thyroxin noch durch Dijodtyrosin irgendwie beeinflußt. Den gleichen Befund erhob Ahlgren bei der Dehydrierung von Bernsteinsäure bei Zusatz von Thyroxin. Ein unterschiedliches Verhalten zwischen Thyroxin und Dijodtyrosin zeigt sich beim Zusatz von Glyzerinphosphorsäure. Thyroxin hat keinerlei Einwirkung, das Dijod-

tyrosin dagegen führt in den höheren Konzentrationen von 10^{-7} und 10^{-5} zu einer starken Verzögerung des Abbaues von Glyzerinphosphat. Während bei allen geprüften Fermentsystemen, falls überhaupt eine Einwirkung feststellbar war, das Thyroxin dem Dijodtyrosin überlegen war, ergibt sich hier das umgekehrte Wirkungsbild.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß des Thyroxins und des Dijodtyrosins auf einige Dehydrierungsvorgänge im Gewebe geprüft. Die Wirkung beider Stoffe ist verschieden, aber keineswegs entgegengesetzt gerichtet. Besonders beachtenswert ist die starke Anregung der Dehydrierung der Milchsäure durch sehr starke Verdünnungen von Thyroxin. Mit ansteigender Konzentration tritt eine Umkehrwirkung ein; der Indifferenzpunkt liegt bei einer Konzentration von 10^{-13}. Die Hemmung des Milchsäureabbaues bei höheren Konzentrationen ist ganz ausgesprochen. Beim Dijodtyrosin erfolgt keine Beschleunigung des Milchsäureabbaues, sondern lediglich mit zunehmender Konzentration eine Verschlechterung. Glykogenabbau durch Dehydrierung wird durch die beiden Hormone nicht beeinflußt, desgleichen der Abbau der Bernsteinsäure, Hexosediphosphorsäure und der Glukose im Hirngewebe. Die Glukoseverwertung im Herzmuskelgewebe dagegen wird durch die beiden Hormone herabgesetzt, durch Thyroxin stärker als durch Dijodtyrosin. Die Dehydrierung der Glyzerinphosphorsäure ist gegen Thyrosin unempfindlich, wird aber in stärkerer Konzentration von Dijodtyrosin in erheblichem Umfange gehemmt.

Zum Schluß dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. H. Freund sowie Herrn Privatdozent Dr. W. Haarmann für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für manche Anregung bei der Abfertigung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

LEBENSLAUF.

Am 19. 6. 1908 wurde ich als Sohn der Eheleute Franz Ploenes zu Schaag bei Breyell/Rheinl. geboren. Seit dem 6. Lebensjahre besuchte ich dort dreieinhalb Jahr die Volksschule, kam dann auf das Collegium Albertinum der Dominikanerpatres nach Venlo (Holland) bis zur Beendigung der Quinta. Danach besuchte ich das Gymnasium zu Erkelenz und Viersen. Ostern 1929 bestand ich in Viersen die Reifeprüfung. Im April 1929 wurde ich in Bonn als Studierender der Zahnheilkunde immatrikuliert, wo ich nach dem 3. Semester die zahnärztliche Vorprüfung bestand. Nach vier weiteren Semestern in München und Münster legte ich nach Abschluß des 7. Semesters in Münster das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Leo Ploenes, Zahnarzt.